



6AU 2633  
PATENT

Case Docket No. NAGAT9.001AUS  
Date: May 29, 2001  
Page 1

AS

In re application of : Kawai, et al.  
App. No. : 09/761532  
Filed : January 16, 2001  
For : OPTICAL SIGNAL  
TRANSMISSION DEVICE  
Examiner : Unknown  
Art Unit : 2633

I hereby certify that this correspondence and all marked attachments are being deposited with the United States Postal Service as first class mail in an envelope addressed to: Assistant Commissioner for Patents, Washington, D.C. 20231, on

May 29, 2001

(Date)

Eric M. Nelson, Reg. No. 43,829

RECEIVED

JUN 6 2001

Technology Center

Sir:

Transmitted herewith are Certified Priority Documents in the above-identified application.

(X) Certified Priority Document: Japanese Patent Application No. 2000-4784, filed January 13, 2000

(X) Return prepaid postcard.

(X) Please charge any additional fees, including any fees for additional extension of time, or credit overpayment to Deposit Account No. 11-1410.

  
Eric M. Nelson  
Registration No. 43,829  
Attorney of Record

S:\DOCS\EMN\EMN-7531.DOC  
052901



日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2000年 1月13日

RECEIVED

出願番号

Application Number:

特願2000-004784

JUN 6 2001

Technology Center 2600

出願人

Applicant(s):

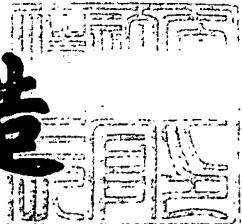
古河電気工業株式会社

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2001年 4月20日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3033609

【書類名】 特許願  
【整理番号】 990516  
【提出日】 平成12年 1月13日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 H04B 10/00  
【発明者】  
【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古河電気工業株式会社内  
【氏名】 川合 智司  
【発明者】  
【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古河電気工業株式会社内  
【氏名】 佐々木 敦  
【発明者】  
【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古河電気工業株式会社内  
【氏名】 本村 茂樹  
【発明者】  
【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古河電気工業株式会社内  
【氏名】 松岡 孝幸  
【発明者】  
【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古河電気工業株式会社内  
【氏名】 一井 英司  
【特許出願人】  
【識別番号】 000005290  
【氏名又は名称】 古河電気工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100106378

【弁理士】

【氏名又は名称】 宮川 宏一

【電話番号】 03-3459-7521

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 052489

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光信号伝送装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 車両に配設され、補機を動作させるための光信号を、発光部から受光部に伝送する光信号伝送装置において、

前記発光部から受光部へ伝送される直接光と反射光の入射強度が等しくなるよう、前記直接光の光軸をずらすことを特徴とする光信号伝送装置。

【請求項2】 前記発光部は発光素子、前記受光部は受光素子をそれぞれ有し、該発光素子と受光素子とは、前記直接光と前記車両の所定構成部材からの反射光が等しくなるように、上向きに設置することを特徴とする請求項1に記載の光信号伝送装置。

【請求項3】 車両に配設され、補機を動作させるための光信号を、発光部から受光部に伝送する光信号伝送装置において、

前記発光部から受光部へ伝送される反射光同士の入射強度が等しくなるよう、前記直接光の光軸をずらすことを特徴とする光信号伝送装置。

【請求項4】 前記発光部は発光素子、前記受光部は受光素子をそれぞれ有し、該発光素子と受光素子とは、前記車両の所定構成部材からの反射光が等しくなるように、上向きに設置することを特徴とする請求項3に記載の光信号伝送装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、車両のシートユニットに配設され、シートアジャスタを駆動させるための光信号を伝送する光信号伝送装置に関する。

【0002】

【関連する背景技術】

車両の補機、例えばシートユニットを例にとるとシートユニットは、シートの高さや前後方向の位置、更には背もたれの傾斜角度等、シートの姿勢を調整するシートアジャスタの駆動装置として、複数のモータが設けられている。これらのモータは、通常、ワイヤハーネスを介して電源からの作動電流や、制御ユニット

からの作動信号が供給されるが、シートユニット周りにおけるワイヤハーネスの錯綜により、シートの位置を調整した際に、ワイヤハーネスがシートユニットと干渉したりすることがある。

【0003】

このため、車両のシートユニットにおいては、ワイヤハーネスとシートユニットとの間の干渉を避ける目的で、制御ユニットからの作動信号を光信号としてモータへ伝送する光信号伝送装置をシート下部に配置することで、信号用のワイヤハーネスを削減するシートユニットが検討されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

前記光信号伝送装置では、光伝送路上に障害物が存在すると、発光部から伝搬された光信号が受光部に伝達されない場合がある。そこで、例えば特開平3-40616号公報に記載された光空間伝送装置を用いることで、前記伝搬される光信号の一部を、障害物の影響を受けない場所に設けた反射部で反射させて、この反射光の一部を受光部に取り込むようにしたものがあった。

【0005】

ところが、例えば代表的な発光素子の指向特性を図11に示し、代表的な受光素子の指向特性を図12に示すと、発光素子の指向角減衰は、例えば30度で相対発光強度が30%になり、受光素子の指向角減衰率は、例えば30度で相対強度が90%になる。したがって、直接光の入射強度を1、すなわち100%とし、例えば光を反射させる反射材を鉄製の材質とした場合の反射減衰率を25%とすると、反射光の入射強度は、

$$\begin{aligned} \text{反射光の入射強度} &= (\text{発光素子の指向角減衰}) \times (\text{受光素子の指向角減衰率}) \\ &\quad \times (\text{鉄製の反射材の反射減衰率}) \\ &= 0.3 \times 0.9 \times 0.25 = 0.07 \end{aligned}$$

すなわち、約7%となってしまい、受光部では直接光と反射光の入射強度が一桁以上大きく異なってしまう。

【0006】

なお、反射材を鉄製としたのは、光信号伝送装置をシートユニットの制御に用

いた場合、前記反射材となり得るのは、例えば表1に示す部材があり、一般的に鉄製の材質からなるシートクッションフレームの反射率が25%と大きいためである。

【0007】

【表1】

シート部材の名称	反射率 (%)
シートクッションフレーム	25
モータ	10
プロテクタ	5
ビニールテープ	2
フロアカーペット	<1

なお、この反射率は、光の波長域が950nmの時の実測値である。

【0008】

このように、受光部において発光部からの直接光と反射光の入射強度が大きく異なるため、障害物によって直接光が遮られると、光強度の差によって入射強度が低下して受光部において信号が誤読されることがあるという問題点があった。

また、前記誤読を少なくするため、受光部に弱い光を增幅する增幅回路を設ける必要があるという問題点があった。

本発明は、前記問題点に鑑みなされたもので、受光部における直接光と反射光の入射強度の差をなくし、信号の誤読を防ぎ、かつ光増幅用の増幅回路を不要にできる光信号伝送装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、本発明では、車両のシートユニットに配設され、シートアジャスタを駆動させるための光信号を、発光部から受光部に伝送する光信号伝送装置において、前記発光部から受光部へ伝送される直接光と反射光の入射強度が等しくなるように、前記直接光の光軸をずらす光信号伝送装置が提供される。

【0010】

すなわち、直接光の光軸をずらして、受光部に入射する直接光と反射光の入射強度を等しくして、障害物によって直接光が遮られても、受光部での入射強度は1/2程度になり、信号の誤読がおこらなくなる。

## 【0011】

## 【発明の実施の形態】

本発明に係る光信号伝送装置の実施形態を図1乃至図10の図面を用いて説明する。

図1は、本発明に係る光信号伝送装置を配設するシートユニットの主要部を示す分解斜視図である。図において、シートユニット1は、シートクッションフレーム2と、この上に設けられるシート（図示せず）と、シートクッションフレーム2の下に設けられるシートアジャスタ3と、図示しないクッションシールドに取り付けられるシートスイッチユニット（以下、「SWユニット」という）4と、シートアジャスタ3に取り付けられたポジションコントロールユニット（以下、「ECU」という）5と、光信号伝送装置とを備えている。シートクッションフレーム2はシートアジャスタ3に設置されており、シートアジャスタ3は車両の床に設けたフロアマット6の上に設置されている。

## 【0012】

前記光信号伝送装置は、図2に示すようにSWユニット4内に取り付けられる発光部10と、ECU5内に取り付けられる受光部（図示せず）とを有している。発光部10は、発光素子11と、図示しないシートスイッチからのスイッチ信号に応じて発光を制御する発光制御回路を含む基板12とから構成されており、発光素子11から例えば赤外線の光信号を出力し、SWユニット4とECU5間を伝送させて、受光部の受光素子によって前記光信号を取り込み、シートの姿勢を調整する駆動装置を作動させる。この光信号を通過させるために、SWユニット4の筐体41には、ガラスや合成樹脂等の発光窓42が取り付けられ、ECU5の筐体51には、同じくガラスや合成樹脂等の受光窓52が取り付けられている。

## 【0013】

SWユニット4とECU5は、図3の配置図と図4の配置模式図に示すように

配置されている。すなわち、SWユニット4とECU5（発光素子と受光素子）間の距離は250mm、SWユニット4とECU5の高低差は10mm、SWユニット4とシートクッションフレームの高低差は60mm、ECU5とシートクッションフレームの高低差は70mmに設定する。

#### 【0014】

この場合、発光素子11から受光素子への直接光Aと反射光Bとのなす角は、幾何学的に決まり約30度となる。図1.1に示した発光素子の指向特性からすると、発光軸から30度ずれると、発光強度は発光軸方向の20～30%となる。また、反射対象であるシートクッションフレームは、図5に示すように、通信に利用する光の波長が850～950nmの時に反射率が約25%（なお、内装壁面は10%前後）なので、反射光Bの経路に発光素子11の発光軸を合わせることで、図6に示すように、受光素子に到達する直接光と反射光の入射強度がほぼ等しくなる。ただし、本実施形態では、受光素子については、指向角による減衰が小さい、すなわち受光軸から30度ずれても感度の差は10%しか違わないため、受光軸は直接光と反射光の中間を向かせておくことで、受光軸方向の感度と同等と仮定している。なお、この場合、厳密には光路差による遅延が生じるが、光の速度に比べて発光素子と受光素子間の距離が短いため、無視できるレベルである。

#### 【0015】

このように、本実施形態では、反射光の経路に発光素子の発光軸を合わせ、受光素子に到達する直接光と反射光の入射強度をほぼ等しく設定するので、直接光が障害物7によって遮られても、反射光の入力レベルは直接光の入力レベルと同じになり、光強度の差による信号の誤読がなくなり、これによって光信号の伝送が確保され、光伝送の信頼性が向上する。

#### 【0016】

また、本実施形態では、受光素子の受光軸を直接光と反射光の中間に設定するので、直接光と反射光の感度の差はわずかなので、受光部に増幅回路を設けたり、高感度の受光素子を用いる必要がなくなり、製造コストを低減できる。

また、本実施形態では、従来と同様の鉄製の材質からなるシートクッションフ

ームを反射対象とすることができますので、シートクッションフレームに別途アルミ蒸着膜などの貼り付けが不要になり、製造コストを低減できる。

【0017】

また、本実施形態では、光信号伝送装置の光路がシートアジャスタに遮られても反射光による光伝送を確保できるので、光伝送の信頼性が向上する。

さらに、本実施形態では、受光素子の受光軸を発光素子の発光軸から約30度に設定するので、発光素子と受光素子の光路を合わせることがないので、SWユニットとECUの厳密な位置チューニングが不要となり、製造コストが低減できる。

【0018】

また、図7は、本発明に係る光信号伝送装置の第2実施形態における配置模式図である。本実施形態では、SWユニット4とECU5間の距離が60mmと短い場合を想定したもので、その他の設定は第1実施形態と同様とする。この場合には、発光素子11から受光素子への直接光Aと反射光Bとのなす角は、幾何学的に決まり約75度である。この場合には、図11からも明らかなように、1つの発光素子では、前記角度をカバーしきれないので、図8に示すように、SWユニット4内に2つの反射板43、44を配設して直接光Aを反射させて、発光窓45、46から出力される直接光Aと反射光Bとのなす角を75度とするか、又は発光素子を複数配設し、各発光素子から同一の光信号からなる直接光と反射光をそれぞれ伝搬させて直接光Aと反射光Bとのなす角を75度に設定することも可能である。

【0019】

図8の実施形態では、発光素子11の発光軸から10度ずれた位置に、例えば反射率90%の反射板43を設置させたもので、図11の指向特性から、発光強度は発光軸から10度ずれると発光軸方向（図中の0度の方向）の約80%となる。

また、反射対象となる鉄製のシートクッションフレームは通信に利用する波長850～950nm帯で反射率が約25%なので（図5参照）、反射光Bの光路に発光素子11の発光軸を合わせることで、受光素子に到達する反射光の入射強

度は、最高出射強度の約25%となる。

【0020】

一方、受光素子に到達する直接光Aの入射強度は、

$$\begin{aligned} \text{直接光Aの入射強度} &= (\text{発光軸から } 10\text{ 度ずれた場合の発光強度}) \times (\text{反射板} \\ &\quad 43 \text{ の反射率}) \times (\text{反射板} 44 \text{ の反射率}) \\ &= 0.8 \times 0.9 \times 0.9 = 0.65 \end{aligned}$$

すなわち、約65%となる。受光素子については、反射光Bの経路に受光軸を合わせると、直接光Aの入射角は57度ずれることになる。受光素子の指向特性から、受光感度は、受光軸から57度ずれると受光方向の40%となることから、受光素子に入射する直接光の入射強度は、

$$0.65 \times 0.4 = 0.25$$

すなわち、直接光の入射強度は、最高出射強度の約25%となり、直接光と反射光の入射強度は、ほぼ等しくなる。このように、受光部における直接光と反射光の入射強度はほぼ等しくなるため、受光素子は同じレベルの電流を発生する。なお、この場合も、厳密には光路差による遅延が生じるが、光の速度に比べて発光素子と受光素子間の距離が短いため、無視できるレベルである。

【0021】

このように、本実施形態では、受光部の入射強度を等しくすることで、第1実施形態と同様の効果が得られる他に、例えば発光素子から受光素子への直接光と反射光とのなす角が広角の場合、反射板を90%の反射率をもつ物質を選択すれば良く、具体的にはアルミテープ等を貼り付けるだけで良いので、簡単な構成で光伝送を実現できる。

【0022】

また、発光素子を複数用いる場合には、発光素子は反射光用に約40%の出射強度を有していれば良いので、部品の小型化及び製作コストの削減を図ることができる。また、同じ種類の発光素子を用いる場合には、消費電流を約40%にすることができる。

ところで、光信号伝送装置が配設されている車両シート下部では、フロアマットから塵埃が舞い上がり、その塵埃が発光部や受光部に付着すると、赤外線の光

量が少なくなつて光伝送に支障をきたすという問題点がある。その対策として、フロアマットから離れた位置に光信号伝送装置を配設し、赤外線の通信に支障をきたしやすい大きい粒子の塵埃の付着を避けることが考えられるが、配設の位置的な制約があり、限界があった。

#### 【0023】

そこで、本発明では、図9の第3実施形態に示すように、発光部の発光素子11と受光部の受光素子21を上向き（シートクッションフレーム側）にして、フロアマット6から舞い上がる塵埃の付着を防ぐものである。

本実施形態では、発光素子11と受光素子21間の距離を300mm、シートクッションフレーム2と発光素子11又は受光素子21間の距離を50mmに設定すると、発光素子11から受光素子21への直接光Aと反射光Bとのなす角は、幾何学的に決まり約18度となる。図11に示した発光素子の指向特性からすると、発光軸から18度ずれると、発光強度は発光軸方向の50%となる。また、反射対象であるシートクッションフレームは、図5に示すように、反射率が約25%なので、反射光Bの光路に発光素子11の発光軸を合わせることで、受光素子に到達する反射光の入射強度は、最高出射強度の約25%となる。

#### 【0024】

一方、受光素子に到達する直接光Aの入射強度は、約50%となり、直接光と反射光の入射強度は、1/2程度となり、これは1桁以上異なる従来例の場合に比べれば、ほぼ等しい値であり、信号の誤読がおこらない範囲となる。

このように、本実施形態では、第1実施形態と同様の効果が得られるとともに、発光素子及び受光素子を上向きにすることにより、下から舞い上がる塵埃の付着を防ぐことができる。

#### 【0025】

また、車両シートの場合、フロアマット6から舞い上がる塵埃が大半を占めているので、赤外線通信に支障をきたす粒子の大きい塵埃の付着を避けるためには、フロアマット6から離れた位置に光信号伝送装置を配設することが有効となる。

そこで、本発明では、図10の第4実施形態に示すように、シートクッション

フレーム2と発光素子11又は受光素子21の高低差を0mm、シートクッションフレーム2と発光素子11又は受光素子21間の距離を11mmに設定する。また、発光素子11の発光軸Cは、直接光Aの経路に対して50度傾けて設定されている。このため、発光素子の指向特性から直接光Aは、受光素子21に伝わらなくなってしまうので、シートクッションフレーム2を2箇所面取りすることにより、シートクッションフレーム2下部に反射面24, 25を設けて直接光Aの経路に対して60度傾いた方向に出射する反射光B1と、直接光Aの経路に対して40度傾いた方向に出射する反射光B2が受光素子21に入射できるようにしている。

#### 【0026】

次に、反射光B1, B2の受光素子21に到達する光強度を計算する。図11の発光素子11の指向特性に示すように、発光軸Aから10度ずれると、発光強度は発光軸方向の80%となる。また、この場合、反射対象となる鉄製のシートクッションフレームは、表1に示すように、約25%となる（光の波長域が通信に利用する850～950nmの場合）。発光素子11からの出射光が受光素子に到達するように幾何学的に計算された角度にシートクッションフレーム2下部を面取りしているので、受光素子21に到達する反射光B1の入射強度は、最高出射強度の約23%（=0.9×0.25）となり、反射光B2の入射強度は、同様に最高出射強度の約23%（=0.9×0.25）となる。このように、受光素子21における反射光B1, B2の入射強度がほぼ等しくなるため、受光素子21は、同じレベルの電流を発生する。この場合も厳密には光路差による遅延が生じるが、光の速度に比べ距離が短いため、無視できるレベルである。

#### 【0027】

このように、本実施例では、シートクッションフレームを面取りして光の反射面を設け、その反射面からの反射光を受光素子で取り込めるようにしたので、第1, 3実施形態と同様の効果が得られるとともに、発光部や受光部がシートクッションフレームに近づいても光伝送を行うことができる。

なお、本実施例では、シートクッションフレームを2箇所面取りして反射面を設けた場合について説明したが、本発明はこれに限らず、1箇所若しくは3箇所

以上を面取りしてシートクッションフレーム下部に反射面を設けることも可能である。

## 【0028】

また、読み取り可能な光信号のレベルは、受光素子の種類によって異なっている。一般的には最大入射強度を100%とすると、常温(25°C)で2%以上の強度までは識別が可能であるが、この範囲のうち、光信号を間違いなく読み取れるレベルは、20~100(最大点)であるので、反射光の入射強度はこの範囲、つまり20%以上に設定するのが好ましい。

## 【0029】

本発明は、これら実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の変形実施が可能である。本実施形態では、反射対象のシートクッションフレームの材質が鉄の場合について説明したが、本発明はこれに限らず、例えばアルミニウムやアルミナ等、またこれらを前記フレームに貼り合わせた場合でも応用が可能である。その代表的なものを表2に示す。

## 【0030】

## 【表2】

材質	反射率(%)	
	研磨した場合	粗仕上げの場合
アルミニウム (酸化した場合)	95	75
	60	60
鉄 (酸化した場合)	65	65
	10~50	10~50
アルミナ	60~80	
布	5~20	
プラスチック	5~20	

なお、この反射率は、光の波長域が1μmの時の実測値である。

## 【0031】

このように、アルミニウムやアルミナ等を用いた場合の方が光の反射率が高いので、障害物によって直接光が遮られても反射光の入射強度が大きくなり、さらに信号の誤読を防ぐことができ、光通信の信頼性が向上する。

【0032】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明では、発光部から受光部へ伝送される直接光と反射光の入射強度が等しくなるように、直接光の光軸をずらすので、受光部における直接光と反射光の入射強度の差をなくし、信号の誤読を防ぎ、かつ光増幅用の増幅回路を不要にできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明に係る光信号伝送装置を配設するシートユニットの主要部を示す分解斜視図である。

【図2】

光信号伝送装置の第1実施形態における発光部の構成を示す構成図である。

【図3】

図1に示したシートスイッチユニットとポジションコントロールユニットの配置を示す配置図である。

【図4】

図3の配置を模式的に示した配置模式図である。

【図5】

シートクッションフレームと内装壁面の光の反射率を示す図である。

【図6】

受光素子に到達する直接光と反射光の入射強度を示す図である。

【図7】

光信号伝送装置の第2実施形態における配置模式図である。

【図8】

図7に示した第2実施形態における発光部の構成を示す構成図である。

【図9】

同じく、光信号伝送装置の第3実施形態の構成の要部を示す構成図である。

【図10】

同じく、光信号伝送装置の第4実施形態の構成の要部を示す構成図である。

【図11】

代表的な発光素子の指向特性を示す図である。

【図12】

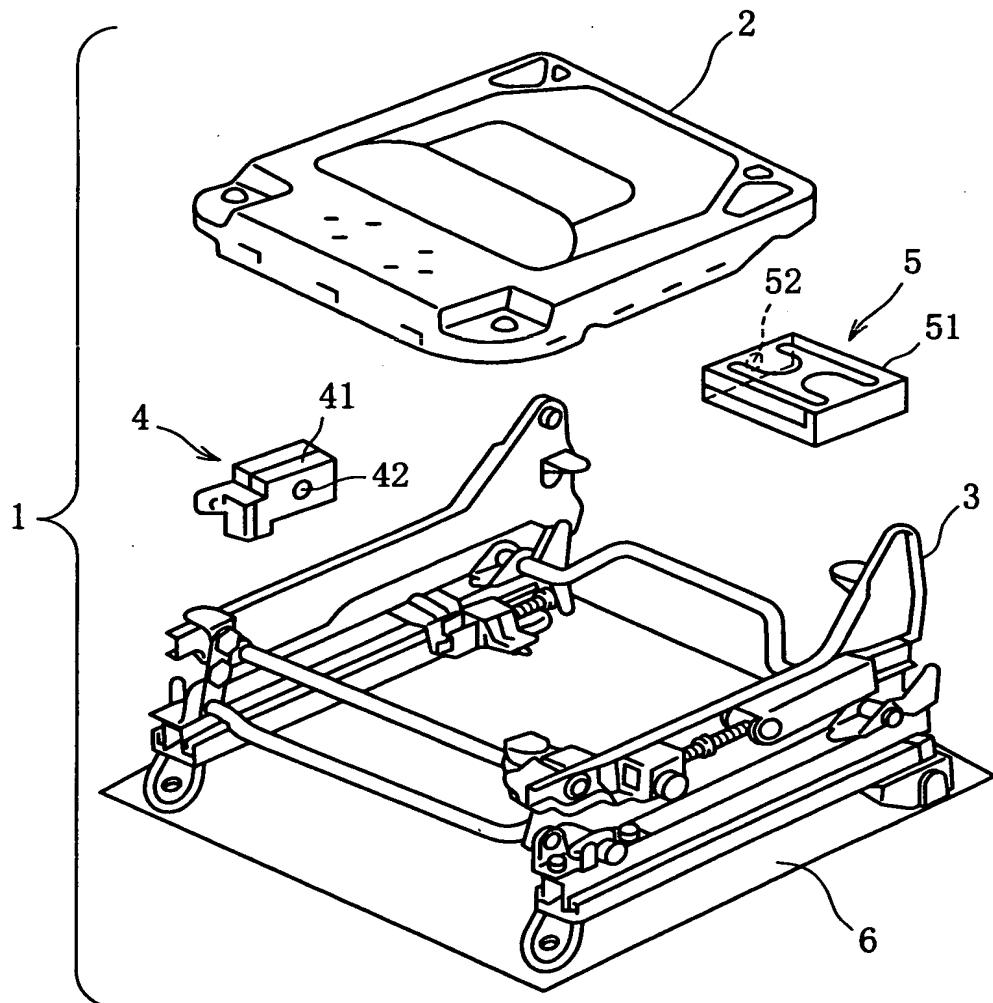
代表的な受光素子の指向特性を示す図である。

【符号の説明】

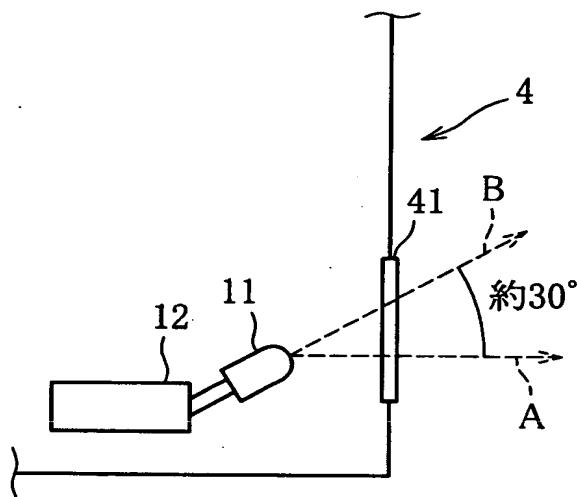
- 1 シートユニット
- 1 1 発光素子
- 1 2 基板
- 2 シートクッションフレーム
- 3 シートアジャスタ
- 4 シートスイッチユニット (SWユニット)
- 4 1, 5 1 筐体
- 4 2, 4 5, 4 6 発光窓
- 4 3, 4 4 反射板
- 5 ポジションコントロールユニット (ECU)
- 5 2 受光窓
- 6 フロアマット
- 7 障害物

【書類名】 図面

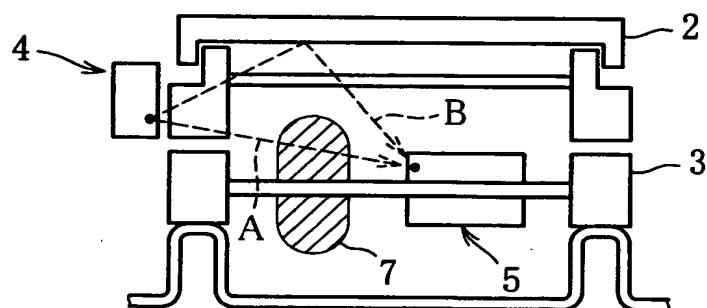
【図1】



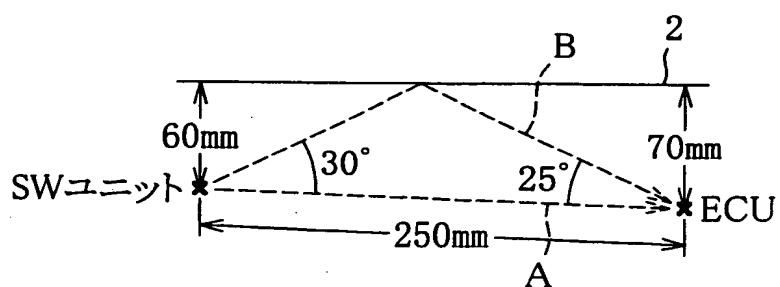
【図2】



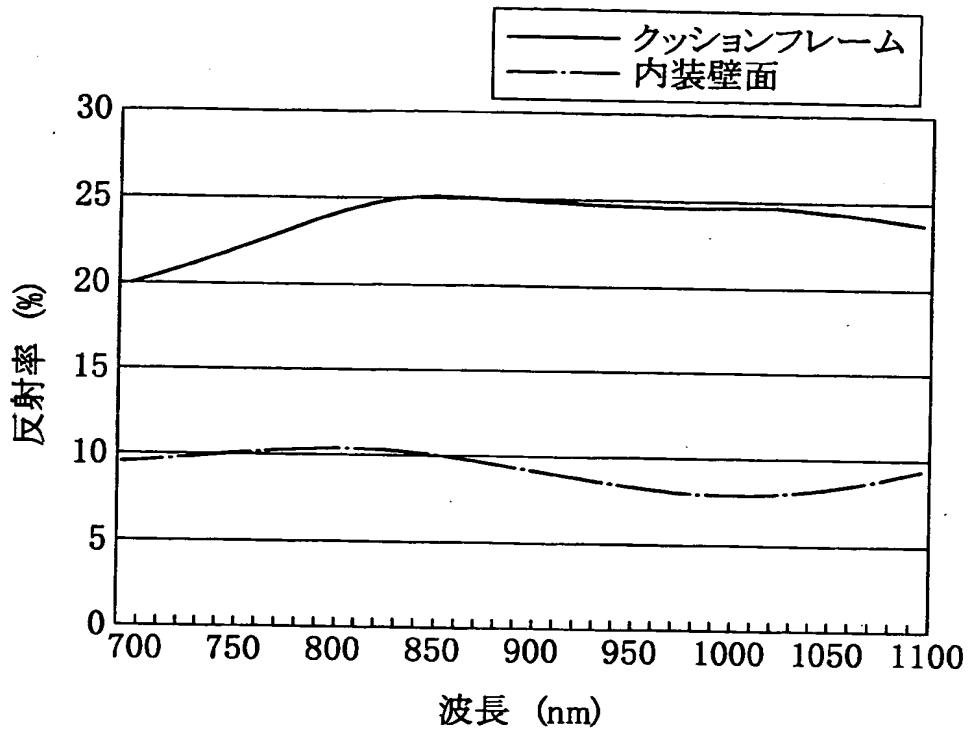
【図3】



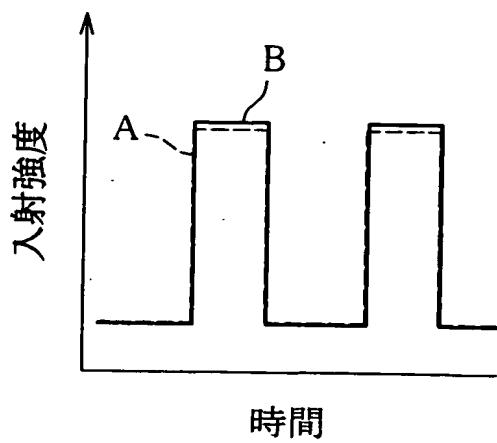
【図4】



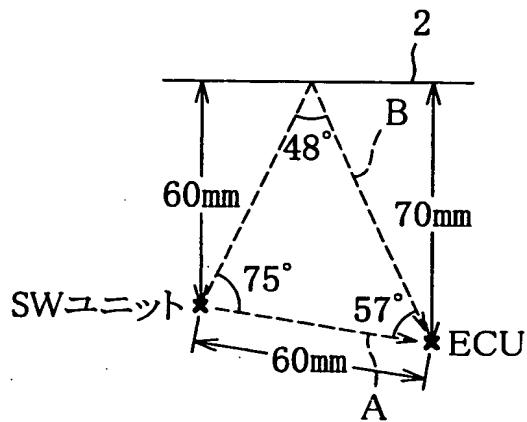
【図5】



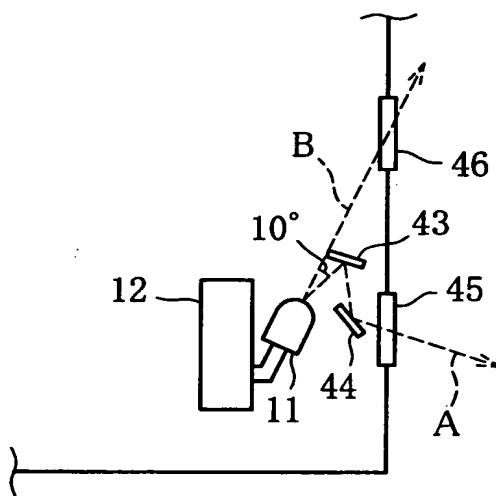
【図6】



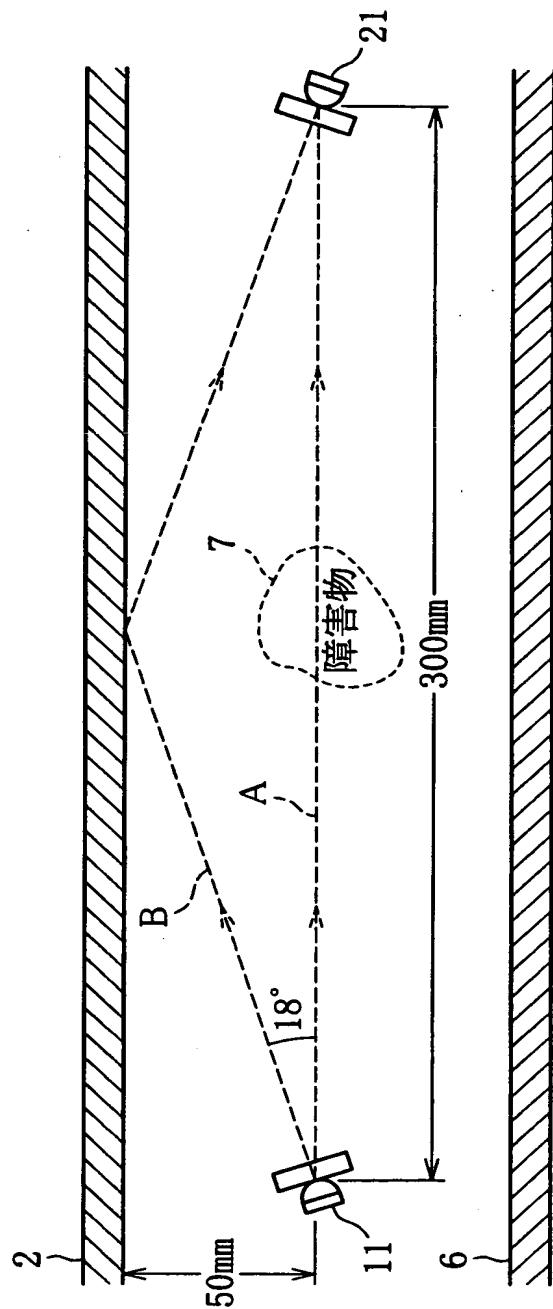
【図7】



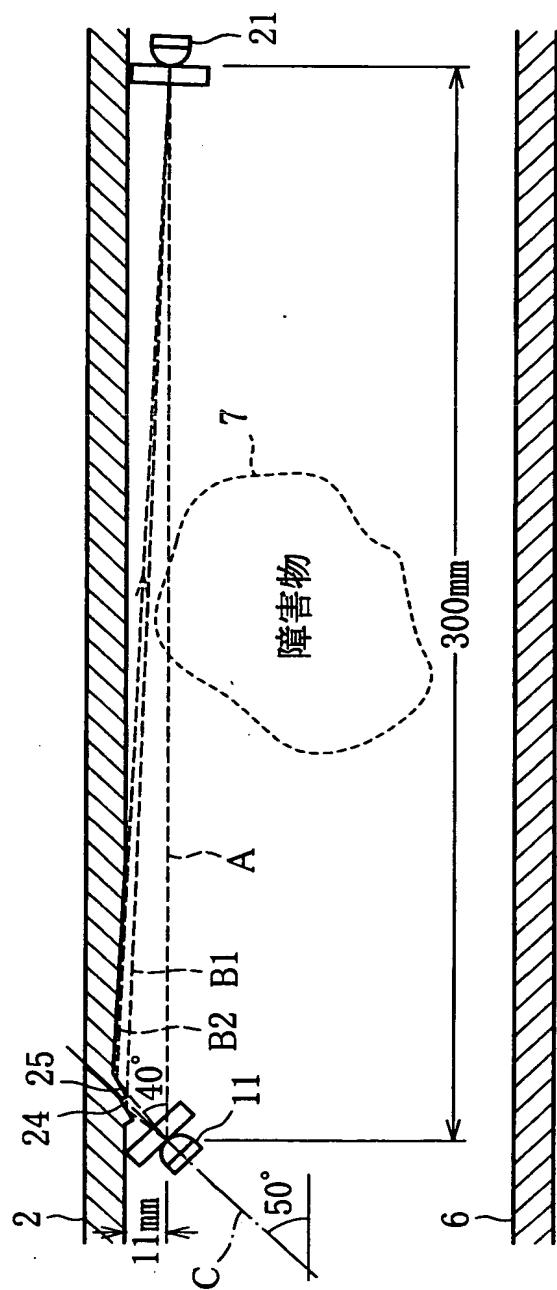
【図8】



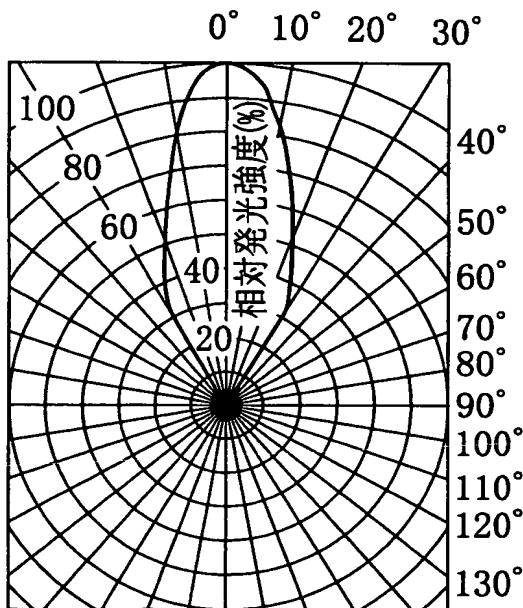
【図9】



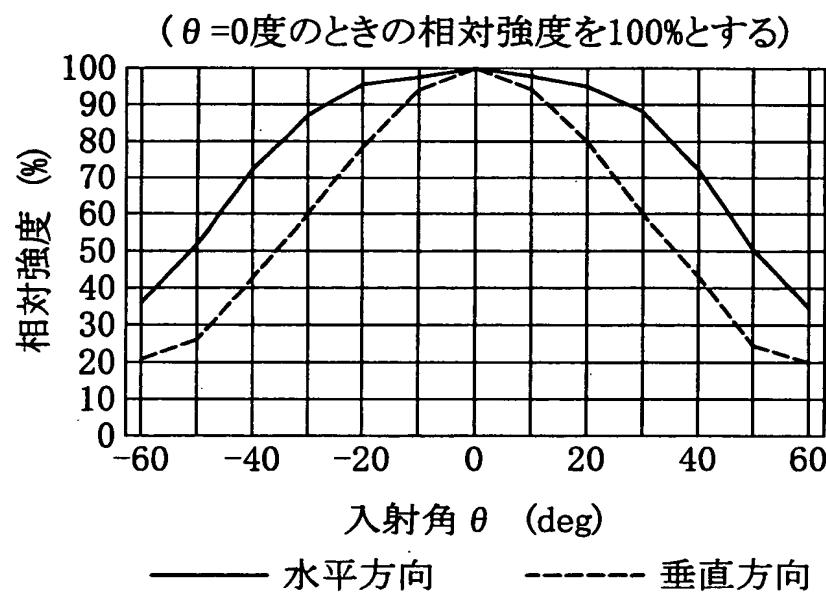
【図10】



【図11】



【図12】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 受光部における直接光と反射光の入射強度の差をなくし、信号の誤読を防ぎ、かつ光増幅用の増幅回路を不要にする。

【解決手段】 SWユニット4内の発光部から伝搬される直接光の光軸をずらして、ECU5内の受光部に入射する前記直接光とシートクッションフレーム2からの反射光の入射強度を等しくして、障害物7によって直接光が遮られても、受光部での入射強度は1/2程度になり、信号の誤読がおこらない範囲での光信号の受光が可能になる。

【選択図】 図3

出願人履歴情報

識別番号 [000005290]

1. 変更年月日 1990年 8月29日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号

氏 名 古河電気工業株式会社